

GAS PRESSURE TYPE BOOSTER

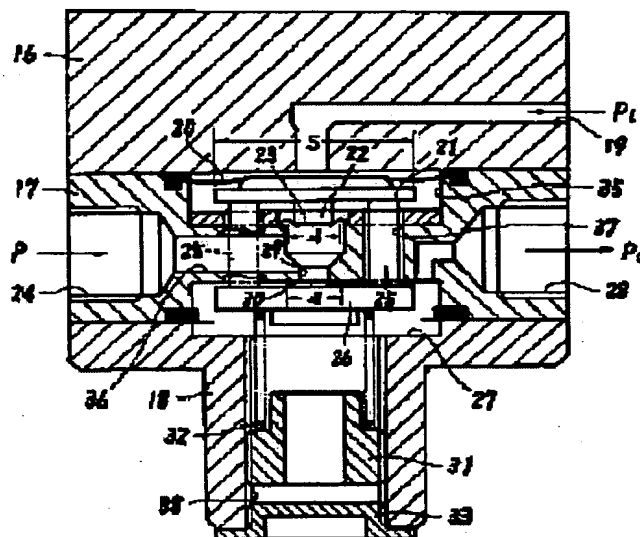
Patent number: JP6323301
Publication date: 1994-11-25
Inventor: IIZUKA HIROMICHI
Applicant: ASAHI ENTERP KK
Classification:
- **International:** **F15B3/00; F15B3/00; (IPC1-7): F15B3/00**
- **European:**
Application number: JP19910262662 19910913
Priority number(s): JP19910262662 19910913

Report a data error here

Abstract of JP6323301

PURPOSE: To provide a compact large-flow gas pressure type booster capable of preventing hysteresis generated in association with friction without output pressure being influenced by supply pressure.

CONSTITUTION: A gas pressure type booster is provided with an auxiliary plate 26 connected to a movable plate 21 by a connecting rod 25 not on the center side but on the outer peripheral side. This auxiliary plate 26 is disposed in a space 27 on the output pressure P_o side, and a seal ring 30 equal in effective area to a diaphragm 23 for applying supply pressure P is interposed between the auxiliary plate 26 and the communicating passage 36 of a casing 17 so as to cut off the supply pressure P and output pressure P_o by this seal ring 30.



Data supplied from the **esp@cenet** database - Worldwide

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平6-323301

(43) 公開日 平成6年(1994)11月25日

(51) Int.Cl.⁵

F 1 5 B 3/00

識別記号

庁内整理番号

E 9235-3H

F I

技術表示箇所

審査請求 有 発明の数 1 F D (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平3-262662
 実願昭60-181261の変更
 (22) 出願日 昭和60年(1985)11月22日

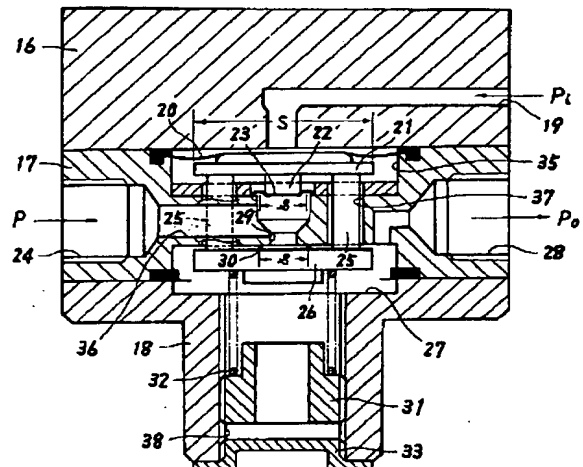
(71) 出願人 591124514
 株式会社アサヒ・エンタープライズ
 東京都千代田区神田東松下町17 ファース
 トビル
 (72) 発明者 飯塚 博道
 神奈川県横須賀市平作2-11-7
 (74) 代理人 弁理士 松村 修

(54) 【発明の名称】 ガス圧式ブースタ

(57) 【要約】

〔目的〕 出力圧が供給圧の影響を受けることがなく、摩擦に伴うヒステリシスを防止でき、しかも小型で大流量のガス圧式ブースタを提供することを目的とする。

〔構成〕 可動板21と中心側ではなく外周側で連結ロッド25によって連結された補助板26を設けるようにし、この補助板26を出力圧 P_o 。側の空間27に配するとともに、この補助板26とケーシング17の連通路36との間に供給圧 P_i を加えるためのダイヤフラム23と有効面積が等しいシールリング30を介装し、このシールリング30によって供給圧 P_i と出力圧 P_o 。とを遮断するようにしたものである。



(2)

特開平6-323301

1

【特許請求の範囲】

【請求項1】 可動板に正方向に信号圧を加えるとともに、この可動板にダイヤフラムを介して逆方向に供給圧を加え、前記可動板の背圧によって出力圧を取出すようにしたブースタにおいて、前記可動板と外周側で連結された補助板を設けるとともに、この補助板とケーシングとの間に前記ダイヤフラムと有効面積が等しいシールリングを介装し、このシールリングによって供給圧と出力圧とを遮断するようにしたことを特徴とするガス圧式ブースタ。

【請求項2】 プリード板を介して前記可動板に信号圧を加えるようにするとともに、前記可動板をフラップとするノズルを前記プリード板に取付け、しかも前記プリード板に出力圧が加わるようにし、出力圧が高くなると前記ノズルが可動板から離れて前記ノズルが開かれるようにしたことを特徴とする請求項1に記載のガス圧式ブースタ。

【請求項3】 前記信号圧を加えるための信号圧用スプリングを具備し、該信号圧用スプリングの弾性復元力によって前記可動板に信号圧を加えるようにしたことを特徴とする請求項1に記載のガス圧式ブースタ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】本発明はガス圧を増幅しないでガスの流量を増幅するガス圧式ブースタに係り、とくに可動板に正方向に信号圧を加えるとともに、この可動板にダイヤフラムを介して逆方向に供給圧を加え、前記可動板の背圧によって出力圧を取出すようにしたガス圧式ブースタに関する。

【0002】

【従来の技術】従来の空気圧式ブースタは例えば図4に示すように構成されており、入力ポート1を通して上側のダイヤフラム2に信号圧 P_1 を加えるようにしている。そして供給ポート3から加えられる供給圧 P を弁体4の下面に加えるようにしている。さらにスプリング5によって弁体4を上方に押している。このようなブースタにおいて、下側のダイヤフラム6の下面の圧力が出力ポート7を通して出力圧 P 。として取出されるようになっている。

【0003】このようなブースタの上下の力のバランスを考えるに、有効面積 S の上側のダイヤフラム2に信号圧 P_1 が加わるために、下向きの力 $P_1 S$ が生ずる。一方上向きの力は有効面積 S のダイヤフラム6に出力圧 P 。が作用して生ずる $P S$ と、有効面積 s の弁体4に供給圧 P が作用して生ずる $P s$ と、弁体4に作用するスプリング5の力 F の和である。よって、

$$P_1 S = P S + P s + F \cdots \cdots (1)$$

この式において、左辺が下向きの力を表し、右辺が上向きの力を表している。従ってこの式から、

$$P = (P_1 S - P s - F) / S \cdots \cdots (2)$$

2

このようなブースタは小型に構成することができるが、上記(2)式から明らかなようにし、出力圧 P 。が供給圧 P によって変動するという欠点を生ずることになる。

【0004】

【発明が解決しようとする課題】このような欠点を防止するために、例えば図5に示すようなブースタが用いられる。このブースタの特徴は、上下のダイヤフラム2、6と連結された弁体4の下部をリング8によってシールするとともに、さらに供給圧 P が加えられる空間と出力圧 P_o が取出される空間とをリング9によってシールして遮断するようにしている。

【0005】そしてダイヤフラム2、6の有効面積を S とし、2つのリング8、9の有効面積をそれぞれ s_1 、 s_2 とすると、下向きの力はダイヤフラム2に作用する信号圧 P_1 による $P_1 S$ である。これに対して上向きの力は、ダイヤフラム6に作用する出力圧 P 。によって生ずる $P S$ と、弁体4に作用する供給圧 P によって生ずる $P (s_2 - s_1)$ と、弁体4に作用するスプリング5の力 F の和であって、これらが釣り合うために、

$$P_1 S = P S + P (s_2 - s_1) + F \cdots \cdots (3)$$

ここでリング8、9の有効面積 s_1 、 s_2 を互いに等しくすると、

$$P (s_2 - s_1) = 0 \cdots \cdots (4)$$

となる。すなわちこのような構造によれば、供給圧 P による影響をなくすることが可能になる。ところがこのようなブースタは、弁体4の外周側に取付けられているリング8によって摺動摩擦を生じ、この摩擦によってヒステリシスが発生するという欠点がある。

【0006】このようなヒステリシスをなくすために、図6に示すようなブースタが提案されている。このブースタは、弁体4の下端に小さなダイヤフラム10を設けるようにしたものであって、このダイヤフラム10によって供給圧 P の影響をなくするとともに、摩擦によるヒステリシスの発生を防止するようにしている。またこのような構造によれば、ブースタを小型化することが可能になる。ところがこのような構造は、ダイヤフラム2、6と弁体4とを中心軸11によって連結しているために、空気の流路が狭くなって流量を大きくすることができないという欠点を生ずる。さらに中心軸11へのダイヤフラム2、6の取付けのためのスペースが必要になる欠点がある。

【0007】本発明はこのような問題点に鑑みてなされたものであって、出力圧が供給圧によって影響されることなく、摩擦によるヒステリシスが防止され、さらには小型で大流量の出力が得られるようにしたガス圧式ブースタを提供することを目的とするものである。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、可動板に正方向に信号圧を加えるとともに、この可動板にダイヤフラムを介して逆方向に供給圧を加え、前記可動板の背圧に

(3)

特開平6-323301

3

よって出力圧を取出すようにしたプースタにおいて、前記可動板と外周側で連結された補助板を設けるとともに、この補助板とケーシングとの間に前記ダイヤフラムと有効面積が等しいシールリングを介装し、このシールリングによって供給圧と出力圧とを遮断するようにしたものである。

【0009】

【作用】このプースタの可動板に信号圧を加えるとともに、この可動板にダイヤフラムを介して逆方向の供給圧を加えると、可動板の背圧によって出力圧を取出すことができ、信号圧に比例した出力圧を有するガスの流体を負荷に対して供給できるようになる。

【0010】そしてダイヤフラムと有効面積が等しいシールリングによって供給側の空間と出力側の空間とを遮断しているために、供給圧の影響をなくすることが可能になり、出力圧が供給圧の影響を受けなくなる。さらにシールリングは補助板と軸線方向に圧着するだけでシールを行なうようにしているために、シールリングが摩擦力を発生することがなく、ヒステリシスを生ずることがない。また可動板と補助板とが外周側で連結されているために、中心軸が必要でなくなつてこの部分にガスを流すガス流路を形成することができ、信号圧に比例した出力圧のガス流の流量を増大されることが可能になる。

【0011】

【実施例】以下本発明を図示の一実施例につき説明する。図1は本発明の第1の実施例に係る空気圧式プースタを示すものであって、このプースタは上下に3段に積重ねるように結合されている3つのボディ16、17、18を備えている。そして上側のボディ16には入力ポート19が設けられるとともに、この入力ポート19によって供給される信号圧を受けるようにダイヤフラム20がボディ17の上面に形成されている凹部35を塞ぐように配されている。

【0012】そしてダイヤフラム20は凹部35内の可動板21によって支持されるようになっている。可動板21の下面には突部22が形成されるとともに、この突部22と接触するように小ダイヤフラム23が配されている。小ダイヤフラム23はボディ17の凹部35と供給ポート24と連通される連通路36とを仕切っている。そして供給ポート24から加えられる供給圧が小ダイヤフラム23の下面に作用するようになっている。

【0013】上記可動板21はその外周側の部分がボディ17に形成されている貫通孔37によって摺動可能に支持されている複数の連結ロッド25によって補助板26と連結されている。補助板26はボディ17、18の接合部に形成されかつ出力ポート28と連通されている出力側空間27に配されるようになっている。そしてこの出力側空間27および貫通孔37を介して出力ポート28が凹部35と連通されている。

【0014】また連通路36と出力側空間27とを連通

4

させるように連通孔29がボディ17に形成されるとともに、この連通孔29を閉じるように補助板26の上面であつてボディ17の凹部の下面と接触するようにリング30が配されている。また補助板26はばね受け31によって受けられているばね32によって上方へ押されている。ばね受け31はボディ18の雌ねじ孔38に螺合されるとともに、雌ねじ孔38は蓋体33によって閉塞されている。

【0015】以上のような構成において、上下の力のバランスについて考えてみる。いまダイヤフラム20の有効面積を S とし、小ダイヤフラム23およびシールリング30の有効面積を s とする。またばね32による上方への力を F とする。また供給圧を P とし、信号圧を P_1 とし、出力圧を P とする。すると次の式が成立する。

【0016】

$$P_1 S + P s = P \cdot S + P s + F \cdots \cdots (5)$$

この式において、左辺は下向きの力を表し、右辺は上向きの力を表す。そして供給圧 P によって小ダイヤフラム23に加えられる力と供給圧によってリング30に加えられる力が逆向きであつてしかもともに $P s$ で等しいために、これらが互いに相殺されることになる。従つて次式が成立する。

【0017】

$$P = P_1 - F / S \cdots \cdots (6)$$

この式から明らかなように、出力圧 P は供給圧 P と無関係であつて供給圧が変動してもその影響を受けなくなる。従つて平衡型プースタを得ることが可能になる。

【0018】図1に示すプースタにおいて、補助板26とリング30とが接触して連通孔29が閉じられている場合には、上述の如く供給圧の影響をなくすることができる。これに対して補助板26が下方へ移動してリング30がボディ17の下面から離間した場合には、隙間を通してガスが流動し、圧力損失を発生するために、可動板26に加わる力が変化する。ところが可動板26のストロークがリング30の直径の $1/8$ 以下の場合にはこの力は2~3%程度の値に止まる。

【0019】可動板26のストロークがさらに大きくなると、すまきを通して流れるガスの流速が大きくなるために、動圧が増加し、可動板26のストロークがリング30の直径の $1/8$ を超えると、補助板26に加わる力は4~6%増加する。ところが補助板26が大きく移動されると小ダイヤフラム23が変形し、その外周部に設けられている断面半円形の部分の変形によって有効径が増加する。これによって補助板26が移動して動圧が生じた場合の圧力分布の変化による力の増加分をキャンセルすることになる。

【0020】さらにこの実施例に係る空気圧式プースタは、その供給圧と出力圧とを遮断するためのリング30が、補助板26の上面とボディ17の連通孔29の下面とにそれぞれに接触するようになっており、可動板2

(4)

特開平6-323301

5

1あるいは補助板26が上下に移動しても全く摩擦力を生じない。従って摩擦に伴うヒステリシスが生ずることがなくなり、高精度の圧力制御が行なわれることになる。

【0021】さらに可動板21と補助板26とが外周側において、ボディ17の貫通孔37に摺動可能に支持されているロッド25によって連結されるようになっていするために、中心軸を備えることがない。このことから、空気のための流路が狭くなることなく、小型でしかも大流量のブースタを提供することが可能になる。

【0022】このようなブースタにおいて、入力圧 P_1 よりも出力圧 P_2 。が上昇した場合の動作について考える。入力圧 P_1 よりも出力圧 P_2 。が上昇すると、ダイヤフラム20に加わる上方への力の方が下方への力よりも増加するために、可動板21は補助板26を介してばね32で押されて上方へ移動し、補助板26がリング30と接触し、これによって出力圧 P_2 。が遮断される。

【0023】このブースタが流体を消費する負荷に接続されている場合には、負荷側で流体が消費されるために供給流量が低下して出力圧 P_2 。が低下することになり、これによって再び力の平衡が成立する値まで出力圧 P_2 。が低下することになり、出力圧 P_2 。の上昇が防止される。

【0024】なお定常流のない負荷に接続すると、出力圧 P_2 。が上昇した場合には、補助板26がリング30と接触して供給圧を遮断したままの状態になり、出力圧 P_2 。は下がらない。従ってこのような定常流のない負荷に接続する場合には、次に述べるリードオフ型のブースタを用いればよい。

【0025】次に第2の実施例を図2につき説明する。この実施例は、上記実施例をブリードオフタイプにモディファイしたものであって、ボディ16、17の間にさらにもう1つのボディ40を設けるようにしており、またダイヤフラム20の下側に別のダイヤフラム41を配するようにしている。このダイヤフラム41はボディ40、17の接合部に取付けられている。そしてダイヤフラム20、41の間にブリード板42を取付けるようにしている。さらにダイヤフラム41の下面にノズル43を設け、このノズル43をブリード板42の小孔44および横孔45と連通させるようにしている。さらにボディ40にブリード孔46を形成している。

【0026】従ってこのような変形例によれば、出力圧 P_2 。が大きくなると、この出力圧を受ける下側のダイヤフラム41が上方へ移動することになり、ノズルフラップを兼用する可動板21とノズル43との間に隙間が生じ、出力圧は、ノズル43、小孔44、横孔45、およびブリード孔46を通して逃げることになる。従ってこのことから、ブリードオフタイプのガス圧式ブースタが得られることになる。

【0027】次に第3の実施例を図3につき説明する。

6

この変形例は、信号圧をガス圧によって加える代りに、力によって加えるようにしたものである。すなわちダイヤフラム20の上部に信号圧用スプリング47を取付けるとともに、このスプリング47を押圧板48によって押すようにしている。そして信号圧は押圧板48を介して加えられる力 F_1 として与えられることになる。

【0028】従ってこの場合の力のバランスを考えると、

$$F_1 + P_s = P_2 \cdot S + P_s + F \cdots \cdots (7)$$

10 従って

$$P_2 = (F_1 - F) / S \cdots \cdots (8)$$

すなわちこの変形例によれば、信号圧に相当する力 F_1 とばね32の力 F との差に比例した出力圧が得られることになる。またダイヤフラム20の中心部にノズル43が設けられているために、出力圧 P_2 。が大きくなると、この出力圧を受けるダイヤフラム20が上方へ移動し、可動板21からノズル43が離れてノズル43が開くこととなる。従って出力圧をノズル43を通して逃がすことが可能になる。

20 【0029】

【発明の効果】以上のように本発明は、可動板と外周側で連結された補助板を設けるとともに、この補助板とケーシングとの間に供給圧を受けるダイヤフラムと有効面積が等しいシールリングを介装し、このシールリングによって供給圧と出力圧とを遮断するようにしたものである。従ってこのような構成によれば、出力圧が供給圧の影響を受けることがなく、摩擦に伴うヒステリシスを防止でき、しかも小型で大流量のガス圧式ブースタを提供することが可能になる。

30 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の第1の実施例に係る空気圧式ブースタを示す縦断面図である。

【図2】第2の実施例に係る空気圧式ブースタを示す縦断面図である。

【図3】第3の実施例に係る空気圧式ブースタの縦断面図である。

【図4】従来の空気圧式ブースタの縦断面図である。

【図5】別の従来の空気圧式ブースタの縦断面図である。

40 【図6】さらに別の従来の空気圧式ブースタの縦断面図である。

【符号の説明】

- 16～18 ボディ
- 19 入力ポート
- 20 ダイヤフラム
- 21 可動板
- 22 突部
- 23 小ダイヤフラム
- 24 供給ポート
- 25 連結ロッド

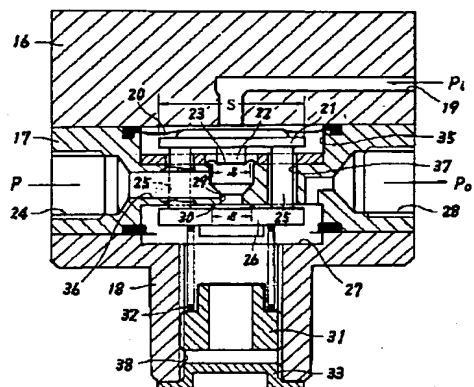
(5)

特開平6-323301

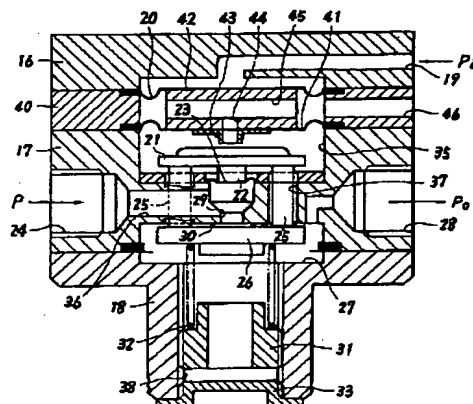
- 26 補助板
27 出力側空間
28 出力ポート
29 連通孔
30 オリング
31 ばね受け
32 ばね
33 蓋体
35 凹部
36 連結路
37 貫通孔

- 38 雌ねじ孔
40 ボディ
41 ダイヤフラム
42 プリード板
43 ノズル
44 小孔
45 横孔
46 プリード孔
47 信号圧用スプリング
48 押圧板

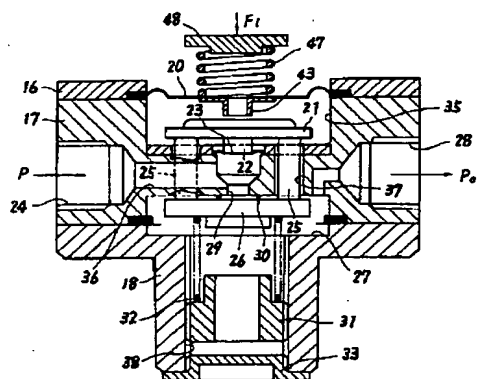
【図1】



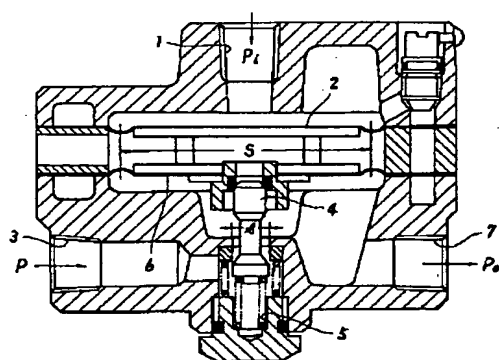
【図2】



【図3】



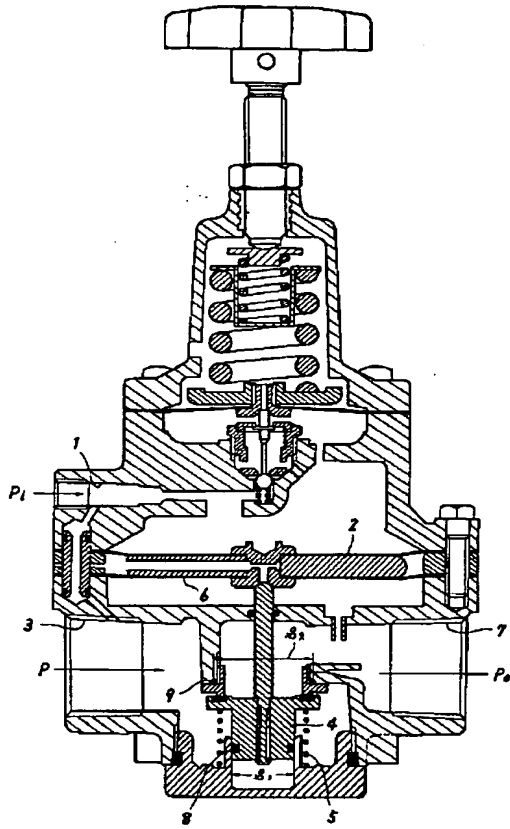
【図4】



(6)

特開平6-323301

【図5】



【図6】

